

# Spintransport in Nanostrukturen SS 2023

## Übungsblatt 4

Besprechung 21.6.2023 8:00, Raum 2/17

### Aufgabe 1. CIP GMR

Zeigen Sie, dass es keinen CIP-GMR gibt, wenn sie die Schichten als diskretes Widerstandsnetzwerk darstellen.

### Aufgabe 2. Valet-Fert-Modell

- Leiten Sie mit Hilfe des Valet-Fert-Modells den Zusatzwiderstand einer Ferromagnet-Normalleiter-Grenzfläche her, sowie die Aufspaltung des chemischen Potentials und die Spinpolarisation des Stroms an der Grenzfläche.
- Skizzieren Sie chemisches Potenzial, Ladungsträgerdichte und Stromdichte für beide Spins als Funktion des Abstands von der Grenzfläche.

### Aufgabe 3. Spinakkumulation

- Berechnen Sie den Grenzflächenwiderstand und die Spinpolarisation des Stroms an der Grenzfläche für einen F/N-Kontaktes mit folgenden Parametern:  
Querschnittsfläche:  $A = (100 \text{ nm})^2$   
Ferromagnet:  $\rho_F = 10 \mu\Omega\text{cm}$ ,  $\lambda_F = 10 \text{ nm}$ ,  $p = 0.5$   
Normales Metall:  $\rho_N = 1 \mu\Omega\text{cm}$ ,  $\lambda_N = 1000 \text{ nm}$
- Durch die Grenzfläche aus (a) fließt ein Strom von  $10 \mu\text{A}$ . Wie groß ist die Spinaufspaltung  $\Delta\mu$ , die induzierte Magnetisierung und das induzierte Magnetfeld im normalen Metall (Zustandsdichte  $N(\epsilon_F) = 2.4 \times 10^{28} / \text{m}^3 \text{eV}$ )?